

**PERANCANGAN *POWER MANAGEMENT SISTEM* PADA
*WIND TURBIN***

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh:
Nama : Noor Rochman Yusuf
Nim : 1752013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

**PERANCANGAN *POWER MANAGEMENT SISTEM* PADA
*WIND TURBIN***

TUGAS AKHIR

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Diploma III Teknik Listrik**



**Disusun Oleh:
Nama : Noor Rochman Yusuf
Nim : 1752013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

PERANCANGAN POWER MANAGEMENT SISTEM PADA WIND TURBIN

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Ahli Madya*

Disusun oleh :

NOOR ROCHMAN YUSUF
NIM :1752013

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT
NIP.Y. 1028700171

Dosen Pembimbing II



Bima Romadhon Parada D.P. ST., MT
NIP.P 1031900575



Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y. 1028700172

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Noor Rochman Yusuf
NIM : 1752013
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Perancangan Power Management Sistem pada Wind Turbin

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 14 Agustus 2020

enyatakan,

(Noor Rochman Yusuf)
1752013

“PERANCANGAN *POWER MANAGEMENT SISTEM* PADA *WIND TURBIN*”

(Noor Rochman Yusuf. 2020. 1752013. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Widodo Pudji Mulyanto, MT)

(Dosen Pembimbing II : Bima Romadhon Prada Dian Palevi, ST.,MT)

ABSTRAK

Prodi Teknik Listrik D-III, Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : forlan.yusuf@gmail.com

Power Management Sistem merupakan sistem yang memonitoring dan mengontrol baterai dalam pengecasan dan penggunaan baterai pada wind turbin. Dalam hal ini *charger control* akan memutus aliran listrik jika kondisi baterai akan penuh, *load control* akan memutus aliran listrik jika kondisi baterai akan habis, dan *over current relay* akan memutus aliran listrik jika terjadi arus lebih pada beban. Dari hasil pengujian *voltage divider* didapatkan nilai biner dari tegangan 24 V sebesar 446 data, tegangan 20 V sebesar 370 data, dan tegangan 16V sebesar 297 data. Dalam pengujian *voltage divider* dan perhitungan terdapat eror sebesar 1 data. Pada pengujian *over current relay* dengan nilai PS sebesar 1 dan nilai TMS diubah ubah dengan nilai mulai dari 1-5 didapatkan waktu kerja dari masing masing karakteristik relay yang tidak sama dan tidak beraturan. Dari hasil pengujian pengecasan baterai dengan wind turbin selama 1 hari didapatkan hasil daya yang dihasilkan wind turbin selama 1 hari sebesar 4288,83 watt dan daya yang diambil dari PLN selama 1 hari sebesar 95,1 watt. Dari analisa yang diambil pada uji coba pengecasan, penghematan listrik menggunakan wind turbin selama 1 hari sebesar 6.294 rupiah, penghematan listrik selama 1 bulan sebesar 188.824 rupiah, penghematan listrik selama 1 tahun sebesar 2.265.001 rupiah

Kata kunci : *Charger control, load control, voltage divider, over current relay*

“PERANCANGAN *POWER MANAGEMENT SISTEM* PADA *WIND TURBIN*”

(Noor Rochman Yusuf. 2020. 1752013. Teknik Listrik D-III)

(Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Widodo Pudji Mulyanto, MT)

(Dosen Pembimbing II : Bima Romadhon Prada Dian Palevi, ST.,MT)

ABSTRACT

Prodi Teknik Listrik D-III, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Email : forlan.yusuf@gmail.com

Power Management System is a system that monitors and controls the battery in charging and battery usage in the wind turbine. In this case the charger control will cut off electricity if the battery is full, the load control will cut off electricity if the battery is running low, and the over current relay will cut off electricity if there is overcurrent in the load. From the results of the voltage divider test, the biner value of the 24 V voltage is 446 data, the 20 V voltage is 370 data, and the 16 V voltage is 297 data. In the voltage divider test and calculation, there is an error of 1. In the over current relay test, the PS value is 1 and the TMS value is changed to a value ranging from 1-5, the working time of each relay characteristic is not the same and irregular. From the test results of charging the battery with a wind turbine for 1 day, the power produced by the wind turbine for 1 day is 4288.83 watts and the power taken from PLN for 1 day is 95.1 watts. From the analysis taken in the charging trial, electricity savings using a wind turbine for 1 day were 6,294 rupiahs, electricity savings for 1 month were 188,824 rupiahs, electricity savings for 1 year were 2,265,001 rupiahs.

Keywords : *Charger control, load control, voltage divider, over current relay*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya dengan judul: “Perancangan power management sistem pada wind turbin”.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Eko Nurcahyo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik D-III.
2. Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Mulyanto, MT selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir.
3. Bapak Bima Romadhon Prada Dian Palevi, ST.,MT selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir.
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Listrik D-III FTI ITN yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Orang tua dan saudara kami, atas doa dan bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
6. Teman-Teman angkatan 2017 yang telah memberi dukungan untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis berdoa, semoga amal baik yang telah diberikan akan diberkahi oleh Allah SWT, sehingga akan menghasilkan suatu hal baik di masa mendatang. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang, 2 Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
BAB 1	14
PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Batasan Masalah.....	15
1.4 Tujuan.....	15
1.5 Manfaat.....	15
1.6 Sistematika Penulisan.....	16
BAB II.....	17
LANDASAN TEORI.....	17
2.1 Sensor Arus ACS758.....	17
2.2 Arduino Nano	18
2.3 LCD 20x4	19
2.4 Sensor Tegangan	20
2.5 Faktor yang berpengaruh pada kinerja kincir angin	20

2.5.1	Kecepatan Angin.....	21
2.5.2	Suhu	21
2.5.3	Kelembaban.....	22
2.6	Tabel potensi tenaga angin di Indonesia	22
2.7	Spesifikasi kincir angin	23
2.8	Baterai	24
2.9	Over Current Relay (OCR).....	25
2.9.1	Normal Invers.....	26
2.9.2	Very Invers.....	26
2.9.3	Extreme Invers	26
2.9.4	Long Time Invers.....	27
BAB III		28
PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....		28
3.1	Peralatan Yang Digunakan.....	28
3.1.1	Alat Yang Digunakan.....	28
3.1.2	Bahan Yang Digunakan	28
3.1.3	Komponen Yang Digunakan.....	27
3.2	Alur Perancangan dan Pembuatan.....	28
3.3	Diagram Blok	29
3.4	Perancangan Elektronik.....	30
3.4.1	Perhitungan Pengisian Baterai Terhadap Waktu.....	30
3.4.2	Perhitungan Waktu Penggunaan Baterai Terhadap Beban Resistif	33
3.4.3	Metode Pengujian Pengisian Baterai Pada Kincir Angin	38
3.4.4	Metode Pengujian Penggunaan Daya Baterai Pada Kincir Angin ..	40
3.4.5	Perhitungan Voltage Divider.....	44
3.4.6	Perhitungan Over Current Relay.....	46

3.4.7	Skematik Alat.....	55
3.4.8	Layout PCB.....	56
BAB IV		57
PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA.....		57
4.1	Pengujian Voltage Divider dan Nilai Biner pada Arduino.....	57
4.2	Pengujian Waktu Kerja Over Current Relay pada Karakteristik Relay Invers	58
4.3	Pengujian Pengecasan Baterai dengan Wind Turbin.....	60
4.4	Analisis Penghematan Listrik Menggunakan Wind Turbin	62
BAB V.....		63
PENUTUP.....		63
5.1	KESIMPULAN	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		65
Lampiran 1 Berita Acara Tugas Akhir		65
Lampiran 2 Perbaikan Tugas Akhir		66
Lampiran 3 Lembar Asensi Pembimbing 1		67
Lampiran 4 Lembar Asensi Pembimbing 2.....		68
Lampiran 5 Bukti Plagiatisme		69
Lampiran 6 Program Sistem Keseluruhan.....		70
Lampiran 7 Dokumentasi Foto.....		78
Lampiran 8 Daftar Riwayat Hidup		79

DAFTAR GAMBAR

Gamabr 2.1 Sensor Arus ACS758	17
Gambar 2. 2 Arduino Nano	18
Gambar 2. 3 LCD 20x4.....	19
Gambar 2. 4 Rangkaian Pembagi Tegangan	20
Gambar 2. 5 Baterai	24
Gambar 2. 6 Rangkaian sederhana beban terhadap resistor.....	25
Gambar 3. 1 Alur Perancangan dan Pembuatan Alat.....	28
Gambar 3. 2 Diagram Blok	29
Gambar 3. 3 Metode Pengisian Daya Baterai Pada Kincir Angin	38
Gambar 3. 4 Perhitungan Metode Pengisian Daya Baterai.....	38
Gambar 3. 5 Metode Penggunaan Daya Baterai Pada Kincir Angin	40
Gambar 3. 6 Perhitungan Metode Penggunaan Baterai Terhadap Beban Resistif	40
Gambar 3. 7 Perhitungan Voltage Divider.....	44
Gambar 3. 8 Skematik Alat.....	55
Gambar 3. 9 <i>Top Layer</i>	56
Gambar 3. 10 <i>Bottom Layer</i>	56
Gambar 4. 1 Proses Pemrograman Data	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Nano	18
Tabel 2. 2 Potensi tenaga angin di Indonesia	23
Tabel 2. 3 Spesifikasi kincir angin	23
Tabel 3. 1 Kebenaran dari Power Management Sistem Pada Baterai 12 Volt.....	29
Tabel 3. 2 Hasil Perhitungan Pengisian Baterai Terhadap Daya Kincir Angin....	33
Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan Penggunaan Baterai Terhadap Beban Resistif	37
Tabel 4. 1 Hasil Uji coba Voltage Divider dan Nilai Biner	57
Tabel 4. 2 Waktu Kerja Normal Invers	58
Tabel 4. 3 Waktu Kerja Very Invers	58
Tabel 4. 4 Waktu Kerja Extreme Very Invers.....	59
Tabel 4. 5 Waktu Kerja Long Time Very Invers	59
Tabel 4. 6 Pengecasan Baterai Selama 1 Hari.....	61

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Waktu Kerja Normal Invers Terhadap Arus Gangguan.....	58
Grafik 4.2 Waktu Kerja Very Invers Terhadap Arus Gangguan.....	59
Grafik 4.3 Waktu Kerja Extreme Invers Terhadap Arus Gangguan.....	59
Grafik 4.4 Waktu Kerja Long Time Invers Terhadap Arus Gangguan.....	60
Grafik 4.5 Pengecasan Baterai Selama 1 Hari.....	62